

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-168285

(43)Date of publication of application : 13.06.2003

(51)Int.Cl.

G11B 33/10  
G01B 7/00  
G11B 19/04  
G11B 33/08  
H02K 29/08

(21)Application number : 2002-034251

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 12.02.2002

(72)Inventor : USUI NOBUYUKI

(30)Priority

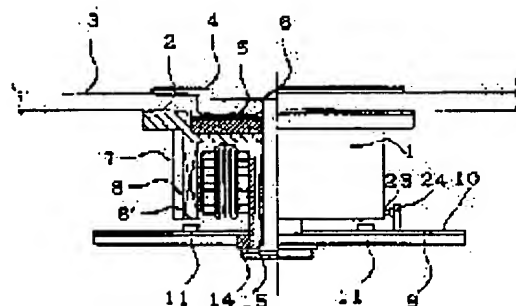
Priority number : 2001285206 Priority date : 19.09.2001 Priority country : JP

## (54) DISK DEVICE AND IMAGING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect external vibration, impact, or gyroscopic moment exerted on a disk directly with quick response and sufficient sensitivity.

**SOLUTION:** A disk device is provided with a discoid disk which records or reproduces an information signal, and a spindle motor attached to a turntable which rotates the discoid disk. Facing to the bottom end 8' of a rotor magnet of the spindle motor 1, a Hall sensor 11 for detecting the change of magnetic flux is arranged on the upper surface of the mounting base of the spindle motor. A sudden variation of motion to the bottom end of the rotor magnet of the spindle motor during a rotational operation of the spindle motor is detected by means of a magnetic flux change of the Hall sensor 11. Two or more of Hall sensors are attached on the upper surface of the attaching base. The amount of the amplitude variations of magnetic flux obtained from each Hall- sensor output is detected, and the amount of gyroscopic moments exerted on the discoid disk is calculated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-168285

(P2003-168285A)

(43) 公開日 平成15年6月13日 (2003.6.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 1 1 B 33/10		G 1 1 B 33/10	J 2 F 0 6 3
G 0 1 B 7/00		G 0 1 B 7/00	B 5 H 0 1 9
G 1 1 B 19/04	5 0 1	G 1 1 B 19/04	5 0 1 Q
33/08		33/08	Z
H 0 2 K 29/08		H 0 2 K 29/08	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-34251(P2002-34251)

(22) 出願日 平成14年2月12日 (2002.2.12)

(31) 優先権主張番号 特願2001-285206(P2001-285206)

(32) 優先日 平成13年9月19日 (2001.9.19)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 白井 信行

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100111914

弁理士 藤原 英夫

Fターム(参考) 2F063 AA10 BA25 BB07 BC02 BC06

BD01 CA34 DA01 DA05 DA25

DC08 GA52 LA17

5H019 AA00 BB00 BB01 BB05 BB19

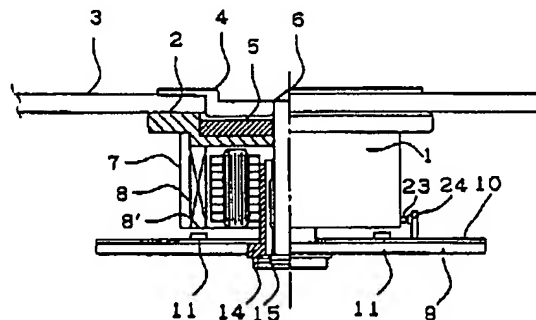
BB22 BB29 CC04 FF01

(54) 【発明の名称】 ディスク装置及び撮像装置

## (57) 【要約】

【課題】 ディスクに及ぼされる外部からの振動、衝撃又はジャイロモーメントを直接的に検出し、且つ俊敏な応答性と十分な検出感度をもって検出すること。

【解決手段】 情報信号を記録又は再生する円盤状ディスクと、円盤状ディスクの回転動作を担うターンテーブルを有するスピンドルモータと、を備えたディスク装置において、スピンドルモータ1のロータマグネットの底端部8'と対向して、スピンドルモータの取付けベースの上面に磁束変化を検出するホールセンサ11を配置し、スピンドルモータの回転動作中に及ぼされたスピンドルモータのロータマグネット底端部への突発的な動き変動をホールセンサ11の磁束変化によって検出すること。また、ホールセンサは取付けベースの上面に複数個配置し、夫々のホールセンサ出力から得られる磁束の振幅変動量を検出して、円盤状ディスクに及ぼすジャイロモーメント量を算出すること。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビックアップによって情報信号を記録又は再生する円盤状ディスクと、前記円盤状ディスクの回転動作を担うターンテーブルを有するスピンドルモータと、を備えたディスク装置において、

前記スピンドルモータのロータマグネットの底端部と対向して、前記スピンドルモータの取付けベースの上面に磁束変化を検出するホールセンサを配置し、

前記スピンドルモータの回転動作中に前記円盤状ディスクに対して突発的に及ぼされた振動、衝撃を前記ホールセンサの出力から得られる磁束の波形変動によって検出

することを特徴とするディスク装置。

【請求項2】 ビックアップによって情報信号を記録又は再生する円盤状ディスクと、前記円盤状ディスクの回転動作を担うターンテーブルを有するスピンドルモータと、を備えたディスク装置において、

前記スピンドルモータのロータマグネットの底端部と対向して、前記スピンドルモータの取付けベースの上面に磁束変化を検出するホールセンサを複数個配置し、

前記スピンドルモータの回転動作中に前記円盤状ディスクに対して周期的に及ぼされたジャイロモーメントを前記ホールセンサの出力から得られる磁束の振幅変動によって検出することを特徴とするディスク装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のディスク装置において、

前記ロータマグネットの底端部を全周に亘って分割着磁したことを特徴とするディスク装置。

【請求項4】 請求項2に記載のディスク装置において、

前記複数個のホールセンサからの磁束波形がそれぞれ同一位相で検出できる構成であることを特徴とするディスク装置。

【請求項5】 請求項2に記載のディスク装置において、

前記ホールセンサ出力から得られた振幅変動量が所定の設定値を超えた場合に、ディスクへの記録動作を停止させることを特徴とするディスク装置。

【請求項6】 請求項1又は2に記載のディスク装置において、

前記ホールセンサ出力の前記波形変動量又は前記振幅変動量が所定の設定値を超えた場合に、前記ディスク装置の表示部に異常状態を表示及び／又は警告することを特徴とするディスク装置。

【請求項7】 円盤状ディスクへ情報信号を入出力するディスク装置を備えた撮像装置であって、

前記ディスクを回転させるスピンドルモータのロータマグネットの底端部と対向して、前記スピンドルモータの取り付けベース上面に磁束変化を検出する複数のホールセンサを配置し、

前記複数ホールセンサの内の180° 対向する二つのセ

ンサが結ぶ直線を仮想線軸とし、

前記仮想線軸は撮影レンズの光軸に対して垂直方向又は水平方向に位置し、

前記スピンドルモータの回転軸が前記仮想線軸上に位置することを特徴とする撮像装置。

【請求項8】 請求項7に記載の撮像装置において、前記仮想線軸は撮像装置の撮影姿勢制御軸であることを特徴とする撮像装置。

【請求項9】 請求項7に記載の撮像装置において、前記ホールセンサは、撮像装置への外的な振動、衝撃又はジャイロモーメントを検出するための機能を有するとともに、前記スピンドルモータを速度制御するための回転検出の機能を有することを特徴とする撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円盤状ディスクへ光学的に信号を記録又は再生する光ディスク装置又は撮像装置に関し、装置動作中にディスクへ及ぼされる外乱、即ち、振動、衝撃、ジャイロモーメントを検出することで、データの書き込み及び読み出し動作の信頼性を向上させる技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスク記録再生装置においては、ビックアップから照射されたディスク表面のレーザスポット位置と記録ビット位置の相対的な位置ずれを検出して、トラッキングサーボによって位置補正を行っている。近年、ディスク記録装置における記録容量及び記録密度の向上に伴って、ディスク表面に記録されるビットが微小化し、ディスクへの振動、衝撃等の外乱がトラッキングサーボへ及ぼす影響は益々顕著になっている。

【0003】この外乱によるサーボトラッキングへの影響を防止するための技術として、例えば、記録動作中のディスク装置へ、突発的に大きな振動、衝撃が及ぼされた場合、外部からの振動及び衝撃を検出する為に、加速度センサ、圧電素子、アコースティック・エミッション等のセンサを装置内部に設置して、外部からの振動及び衝撃を（外乱）検知している。加速度センサを利用して外乱検出する手段として、特開平10-172231号公報にその技術が公開されている。

【0004】また、撮像用レンズ及びこの撮像レンズを介して入射された光信号を映像信号に変換する撮像素子を有する撮像部と、撮像部から得られる情報信号を円盤状ディスクに記録し再生を行なうディスク装置（部）備えた撮像装置における撮影では、高速に目の前を横切る物体や連続的に往復運動する物体を被写体とする場合、高速に左右方向等に記録装置をパン動作させる状況が生じる。このような撮影状況を、光ディスクあるいは磁気ディスク等を媒体とする記録部で撮影する場合、回転体のスピンドルモータ及びディスクの回転軸に対して、直角方向の回転軸周りに往復揺動運動が及ぼされる。その

際、ジャイロ効果によって、回転体であるディスク及びスピンドルモータへ、前記回転軸並びに手ぶれ等の作用回転軸に直角な回転軸へジャイロモーメントが及ぼされる。

【0005】ここで、ディスク及びスピンドルモータへ作用するジャイロモーメントは、前記装置へ及ぼされる往復揺動運動が高速になるに従い、すなわち作用回転軸周りの角速度が増加するに伴って増大する。また、ディスクへジャイロモーメントが及ぼされると、ディスクのチルト量が増大してゆく。ディスクのチルト量が記録及び再生動作に支障を来たす許容値を越えた場合には、ディスク面とレーザ照射光軸の相対位置が最適位置から外れて、最終的に装置の記録再生状態を維持できなくなる。また撮像装置に振動及び衝撃が加わった場合も同様である。

【0006】このため撮像装置のディスク部へ及ぼされる揺動及び振動及び衝撃を検出する方法の一例として、特開2001-101855号公報に公知となっている加速度センサを用いる検出方法がある。この検出方法ではディスクへ及ぼされるジャイロモーメント量を検出することはできないので、2個の加速度センサと、ディスクが装着されたベースプレート組体と、前記ベースプレート組体は、撮像装置に対して水平方向の回転軸を介して揺動可能に支承して、撮像装置のローリング現象を抑えることにより、結果的にディスクにジャイロモーメントが発生しない構成がとられている。

【0007】また、ジャイロモーメント量の検出手段として、ディスク装置が携帯型端末である場合、特許第2629548号公報に記載されているように、回転する記録媒体（ディスク）のジャイロ効果によりディスク装置の重量（圧力）変化として検出する圧力センサ（ディスク装置の4隅の支持部を形成している）と、圧力センサから出力する検知信号の変化によってジャイロモーメント量を検知して、ディスク装置が傾斜したことを判断し、磁気ヘッドを退避領域に移動させることが知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の上記加速度センサ等による検出方法では、センサ自体の体積と重量が大きいために、センサの取付け位置が規制されると共に、装置自体のサイズ及び重量を増大させるという課題があった。

【0009】また、上記ディスク（記録再生）装置において、良好な記録再生状態を実現する為には、ピックアップから照射されたレーザスポットの光軸とディスク表面との相対位置を常に正確に保持することが重要であるが、上記加速度センサ等による検出方法では、センサがディスク近傍に配置できない為に、ディスクに直接的に及ぼされる微小な振動及び衝撃を十分な検出感度及び俊敏な応答性をもって検出できず、記録再生状態で生じた

ディスクのチルト（傾き）変化を的確に把握できないという課題があった。

【0010】さらに、ディスク装置へ及ぼされる振動及び衝撃を検出する方法として、上記加速度センサ等を用いる検出方法について説明を行なったが、この検出方法ではディスクへ及ぼされるジャイロモーメント量を検出することはできない。そのジャイロモーメント量の検出手段としては、特許2629548号公報では、圧力センサによる圧力変化によってジャイロモーメント量を検知し、誤って装置が落下されて地面等に当接する以前に、ディスク外周より外側へ磁気ヘッドを予め移動させることで、磁気ヘッドとディスクの当接現象を回避する技術が公開されている。

【0011】しかしながら、ディスクメカニズムの下側に圧力センサを配置せざるを得なく、圧力センサがジャイロモーメントの発生源であるディスク位置から離れて、十分なジャイロモーメントの検出感度と俊敏な応答性は確保できないという課題があった。

【0012】このように、加速度センサを用いる方法は、ジャイロモーメント量の検出ができないため、撮像装置のローリング現象を抑えるための構成が大掛かりとなり、民生用機器では、コスト増及び装置の大型化になると言う課題があった。

【0013】また、圧力センサを用いた検出方法では、センサ位置がジャイロモーメントの発生源で、かつ記録再生状態をセンシングするために最も有効なディスクから離れざるを得なく、十分な検出感度及び俊敏な応答性でジャイロモーメントを検出できなかった。

【0014】更に、振動、衝撃を検出する場合にディスクへ直接影響している振動量、衝撃値を的確に把握することが困難であった。

【0015】本発明の目的は、ディスクに突発的に及ぼされる外部からの振動、衝撃を直接的に検出するとともに、ディスクに周期的に及ぼされるジャイロモーメントの影響を直接的に検出し、且つ俊敏な応答性と十分な検出感度をもって検出することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。ピックアップによって情報信号を記録又は再生する円盤状ディスクと、前記円盤状ディスクの回転動作を担うターンテーブルを有するスピンドルモータと、を備えたディスク装置において、前記スピンドルモータのロータマグネットの底端部と対向して、前記スピンドルモータの取付けベースの上面に磁束変化を検出するホールセンサを配置し、前記スピンドルモータの回転動作中に前記円盤状ディスクに対して突発的に及ぼされた振動、衝撃を前記ホールセンサの出力から得られる磁束の波形変動によって検出するディスク装置。

【0017】また、ピックアップによって情報信号を記

録又は再生する円盤状ディスクと、前記円盤状ディスクの回転動作を担うターンテーブルを有するスピンドルモータと、を備えたディスク装置において、前記スピンドルモータのロータマグネットの底端部と対向して、前記スピンドルモータの取付けベースの上面に磁束変化を検出するホールセンサを複数個配置し、前記スピンドルモータの回転動作中に前記円盤状ディスクに対して周期的に及ぼされたジャイロモーメントを前記ホールセンサの出力から得られる磁束の振幅変動によって検出するディスク装置。

【0018】また、前記ディスク装置において、前記ロータマグネットの底端部を全周に亘って分割着磁したディスク装置。

【0019】また、円盤状ディスクへ情報信号を入出力するディスク装置を備えた撮像装置であって、前記ディスクを回転させるスピンドルモータのロータマグネットの底端部と対向して、前記スピンドルモータの取付けベース上面に磁束変化を検出する複数のホールセンサを配置し、前記複数のホールセンサの内の180°対向する二つのセンサが結ぶ直線を仮想線軸とし、前記仮想線軸は撮影レンズの光軸に対して垂直方向又は水平方向に位置し、前記スピンドルモータの回転軸が前記仮想線軸上に位置する撮像装置。

【0020】また、前記撮像装置において、前記ホールセンサは、撮像装置への外的な振動、衝撃又はジャイロモーメントを検出するための機能を有するとともに、前記スピンドルモータを速度制御するための回転検出の機能を有する撮像装置。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係るディスク装置及び撮像装置について、図面を参照しながら以下説明する。図1は本発明の第1の実施形態に係るディスク装置に関するスピンドルモータの基本的構成の側面図であり、図2は本実施形態に関するスピンドルモータのロータ・マグネットの着磁状態を示す図であり、図3はディスクへ突発的な振動、衝撃や周期的なジャイロモーメントが生じた場合におけるスピンドルモータの状態変化を示した図である。

【0022】ここで、1はスピンドルモータ、2はターンテーブル、3はディスク、4は磁性ハブ、5はチャッキング・マグネット、6はシャフト、7はロータ・ケース、8はロータ・マグネット、8'はロータ・マグネット底端部、9はモータベース、10はFPC基板、11はホールセンサ、14はメタル軸受ホルダ、15はメタル軸受、23はPG用マグネット、24はPG検出用ホールセンサ、をそれぞれ表す。

【0023】図1において、スピンドルモータ1のターンテーブル2にはディスク3が搭載され、このディスク3はディスク3の内周部に取付けられた磁性ハブ4がターンテーブル2の内周部に配されたチャッキング・マグ

ネット5によって吸着されると共に、磁性ハブ4の内周がターンテーブル2の中心部に一体化されたシャフト6の先端外径に嵌合されてセンタリングされる。

【0024】また、ターンテーブル2とスピンドルモータ1のロータ・ケース7は一体に構成され、モータ磁気回路用ロータ・マグネット8が接着等の手段によりロータ・ケース7の内側に固定されて、ディスク3がターンテーブル2の回転運動に伴って回転動作する。ここで、従来のモータでは、モータ磁気回路用マグネット8の円筒面を放射状に着磁しているが、本発明の実施形態では、図2に示した様に、前記ロータマグネット8の円筒面を放射状に着磁すると同時に、ホールセンサ11から大きな磁束変化が捕らえられるように、全周に亘ってロータマグネット8の底端部8'を均等に分割着磁しているために、センサの検出S/Nを高められ、高感度で磁束変化を検出可能である。

【0025】また、スピンドルモータ1の回転位相が把握できるように、本実施形態では、ロータ・ケース7の外周面下側に1個のPG(Pulse Generator)用マグネット23を固定して、このPG用マグネット23に対向するモータベース9にはPG検出用ホールセンサ24を設けて、スピンドルモータ1の1回転あたりに1パルスのPG信号を得ている。

【0026】一方、前記ロータマグネット8の底端部8'と対向するモータベース9上面には、センサ出力信号を伝達するFPC基板10が貼り付けられて、この底端部8'と一定の隙間を有して、磁束変化を検出するホールセンサ11が配されている。ここで、ロータマグネット8の底端部8'に対向して設置したホールセンサ11が磁束変化の変動を把握するために必要十分な検出感度がある場合には、ロータマグネット8の底端部8'に分割着磁を追加しなくてもよい。

【0027】ところで、従来のジャイロモーメント検出方法として、図5に示したように、メカニズム・シャーシ12底面部の4箇所に圧力センサ13(ディスク装置の4隅の支持部を形成している)を配置して、圧力変化によってジャイロモーメントを検出する技術(特許第2629548号公報)が提案されている。しかし、上記技術では、圧力センサ13がジャイロモーメントの発生源であるディスク3に対して離れた位置に(回転しているディスクがジャイロとして作用し、元の姿勢への復元力が働く)設置せざるを得なく、十分な検出感度と俊敏な応答性を確保できなかった。図5において16はピックアップ(ディスクに対向して配置される)を示す。

【0028】更に、圧力センサ13の上述した課題である検出感度と応答性を改善する為に、ディスク3に近いモータベース9とシャーシ12との領域に圧力センサを配置する構造も考えられるが、モータベース9とシャーシ12はネジ固定のために、圧力変化によってジャイロモーメントを取り出すことが困難である。仮に、シャー

シ12に対してモータベース9を弾性的に保持して、モータベース9とシャシ12の間に圧力センサを配置した場合、スピンドルモータ1のターンテーブル面2が微小な振動によって過大に傾斜するために、装置動作に支障を来すディスクチルト許容値を容易に越えてしまう。

【0029】次に、図3を参照して、スピンドルモータ1においては、数 $\mu\text{m}$ 程度の隙間量（突発的な振動、衝撃、又は周期的なジャイロモーメントの発生時に傾斜量 $\theta$ を形成する）がシャフト6の外径とメタル軸受ホルダ14に固定されたメタル軸受15の内径に存在する。スピンドル1の回転動作状態では、上記部品間の隙間が円周方向に均一な圧力分布を有して一定となるために、回転動作中のシャフト6にはセンタリング作用が及ぼされる。

【0030】本実施形態に基づくスピンドルモータ1の定常回転状態では、ホールセンサ11から得られる磁束が正弦波状に変化して、外部から突発的な振動、衝撃及び/又は連続する周期的なジャイロモーメントがディスク3へ作用した場合には、図3に示すように、シャフト6の外径とメタル軸受15の内径間に存在する円周隙間量が不均一となり、シャフト6の傾斜量 $\theta$ が瞬間的或いは連続的に増加する。図3ではシャフト外径とメタル軸受内径の隙間が角度 $\theta$ だけ存在する場合に、それぞれのホールセンサ11とロータマグネット底端部8'との隙間がそれぞれ隙間大と隙間小になることを図示している。

【0031】そして、シャフト6の傾斜現象が発生するに伴って、ロータ・ケース7に固定されたロータマグネット8の底端部8'も同時に傾斜し、各ホールセンサ11とロータマグネット8の底端部8'との隙間が定常状態から変動して、ホールセンサ11から得られる磁束は瞬間的或いは連続的に変動する。

【0032】ここで、スピンドルモータ1の定常回転状態でも、ディスク3の偏心等によって生じるシャフト6の撓みで、又はホールセンサ11を設置するモータベース9取付け面とロータマグネット8の底端部8'の平行度に誤差を有することで、ホールセンサ11とロータマグネット8の底端部8'の隙間量は周期的に変動し、それに伴ってホールセンサ11から得られる磁束変化も常に周期的に変動している。

【0033】そこで、本発明の第1の実施形態では、始めに、スピンドルモータ1の定常回転状態において、1周期あたりのホールセンサ11からの磁束変化を予め学習させて、突発的な振動、衝撃や周期的なジャイロモーメントで生じる磁束変動と分離している。これにより、予め学習した磁束変化に対して瞬間的な変動を生じた場合には、外部からディスク3へ突発的に振動、衝撃量が及ぼされたことを判断できる。

【0034】一方、手振れ動作等により、ジャイロモーメントの作用方向がディスク3及びスピンドルロータ7

へ交互に反対方向に作用した場合には、ディスク3及びロータケース7の回転体に対して直角方向の軸へ連続的な回転モーメントが及ぼされるため、シャフト6が連続的に往復傾斜する。この際、ロータマグネット8の底端部8'が傾斜するに伴って、ホールセンサ11とロータマグネット8の底端部8'との隙間量が連続的に変動するために、ホールセンサ11からの磁束波形は初期学習状態とは異なって連続的に振幅変動を生じる。ここで、磁束波形の振幅変動とディスク3へ作用するジャイロモーメント量との相関関係を予め求めておくことで、上記センサ出力の磁束波形から得られた振幅変動量から、ディスク3へ作用するジャイロモーメント量を同様に把握できる。

【0035】また、各ホールセンサ11からの磁束波形がそれぞれ同一位相で取り出せるように、ロータマグネット8の底端部8'に着磁する着磁数とモータ取付けベース9上面へのホールセンサ11の取付け位置を決定している。具体的には、一例として、2〜3個のホールセンサを設けて、ロータマグネット8の底端部8'に十数カ所の着磁を施して、それぞれのホールセンサにおける磁石NS極に対する位置関係が揃うように配置することで、それぞれのホールセンサからの出力波形の位相を合致させることができる。これにより、各ホールセンサ11からの出力信号の位相を合せるための信号処理回路と調整工程を省け、信号検出・演算処理回路を簡素化でき、低コスト化が図れる。

【0036】更に、振動、衝撃及びジャイロモーメントが作用してない正常状態において、複数のホールセンサ11から得られる磁束波形がDCレベルの差を生じない様に、予め波形検出回路の初期調整を施しており、各ホールセンサ11から得られた出力波形の振幅差を直接求めることで、振動、衝撃及びジャイロモーメントが容易に捕らえられ様になっている。

【0037】次に、過大なジャイロモーメントがディスク3へ作用した場合には、ディスク面とレーザ照射光との位置関係が理想的位置から外れて、ディスク3のチルト量が許容チルト量を越え、記録再生状態を維持できなくなる。その際には、速やかに装置の録画再生状態を一時解除して、ディスク3の回転動作を停止させる必要がある。また、過大な振動や衝撃が突発的にディスク装置に作用した場合にも、同様にディスクの回転を停止させる必要がある。

【0038】そこで、本発明の第1の実施形態に係るディスク装置における制御シーケンスの概略図を図4に示し、その制御動作に関する基本動作を説明する。まず、スピンドルモータ1を回転させて、定常回転状態に至った後に、スピンドルモータ1の一回転周期における磁束変化を学習させる（処理①）。そこで、振動、衝撃及びジャイロモーメントの外乱がディスク3へ及ぼされていないかどうかを、ホールセンサ11から得られた磁束の

突発的な波形変動（振動、衝撃の外乱に対して）や周期的な振幅変動（ジャイロモーメントの外乱に対して）を観測して確認する（処理②）。

【0039】ここで、磁束の振幅変動が確認された場合には、発生した振幅変動量と装置動作に支障を来すジャイロモーメント量に対応した振幅変動量（規定許容値）を比較する（処理③）。

【0040】一方、磁束の周期的な振幅変動が生じていない場合には、装置動作に支障を来す突発的な振動、衝撃値が生じていないかを規定許容値（上限値）と比較して判断する（処理④）。

【0041】ここで、本発明の第1の実施形態では、規定許容値との比較処理③及び処理④において、検出値がそれぞれの規定許容値を越えた場合に、装置に付設されているディスプレイあるいはファインダ等の表示部に異常状態の発生を表示（処理⑤）してユーザに知らせた後に、速やかに装置動作を一時停止させる指示信号を制御回路へ送り（処理⑥）、装置動作を終了させるシステム構成としている。

【0042】上述した制御シーケンスによって、データの書き込み作業はレーザスポットが目的位置からずれて隣接トラックにまたがった状態で動作せず、記録済みのディスク情報を破壊することがない。

【0043】このように、本発明の第1の実施形態によれば、ディスクの回転動作中において、ディスクへの突発的な振動、衝撃の外乱、並びにディスクへの周期的なジャイロモーメントの外乱に対して、迅速で且つ高検出感度をもって直接的に検出でき、この検出値が予め定められた許容値を超えた場合には、警告、表示の後にディスクの回転を停止させてディスク装置を停止状態とするものである。これによって、ディスクへの記録動作中において隣接トラックに既に記録された情報を破壊することが無くなる等のデータ書き込み又は読み出し動作の信頼性を向上させることができる。

【0044】次に、本発明の第2の実施形態に係る撮像装置について、図6、図7及び図8を参照しながら説明する。図6は本発明の第2の実施形態に係る撮像装置の撮影姿勢と構成及び配置を示す図であり、図7は第2の実施形態に関するスピンドルモータの底面を示す図であり、図8はホールセンサ出力を用いて、衝撃（振動）及びジャイロモーメント量を検知する構成と、スピンドルモータの回転制御を行う構成を示すブロック図である。

【0045】図6において、撮像装置は、光学レンズで構成されている撮像部18と、記録媒体（円盤状ディスク）3、ディスクを載せるターンテーブル2、及びディスクを回転させるスピンドルモータ1からなるディスク部と、記録再生画像をモニタする表示部22と、を備えている。

【0046】図6において、ディスク回転軸17は、撮影レンズ18の光軸19に対して垂直方向の状態に配置

された場合を代表例として図示しているが、水平方向で取付けることも可能である。ここで、大きな手振れ及び撮像装置のパン動作制御（角度 $\theta'$ ）による作用軸は、図の20であり、スピンドルモータ1と撮影レンズ18の光軸19との位置関係から予め決定される。

【0047】また、ジャイロモーメントは、ディスク3及びロータの回転体である回転軸17及び前述の作用軸20に対して、直角方向の回転軸21へ作用する。従って、ディスク回転軸17、作用軸20が定まれば、ジャイロモーメントの発生軸21が予測できる。

【0048】そこで、図7に示すように、ロータマグネット（ロータリマグネット）8の底端部8'に対向して配置され、磁界を検出する2つの検出（ホール）センサ11、11'を結ぶ直線を仮想線軸20とし（詳しくは、スピンドルモータ取り付け基板の上面に、ロータマグネット8に対向して、複数のホールセンサを配置して複数ホールセンサの内の180°対向した2つのホールセンサが、図7においてホールセンサ11と11'として図示されている）、仮想線軸20が撮影レンズの光軸19に対して垂直方向に、かつ前記仮想線20上にスピンドルセンタ17（スピンドルモータの回転軸）が位置するように、検出センサ11、11'及びスピンドル1を配置することにより、ジャイロモーメント量を知ることが可能となる。

【0049】この際、ジャイロモーメントの検出及び振動や衝撃の検出機構並びに検出方法については、本発明の第1の実施形態で用いた図1、図2及び図3に関連する説明を援用する。前述したように、スピンドルモータ1の定常回転状態では、ホールセンサ11から得られる磁束が正弦波状に変化して、外部から突発的な振動、衝撃及び／又は連続する周期的なジャイロモーメントがディスク3へ作用した場合には、図3に示すように、シャフト6の外径とメタル軸受15の内径間に存在する円周隙間量が不均一となり、シャフト6の傾斜量 $\theta$ が瞬間的或いは連続的に増加する（図3ではシャフト外径とメタル軸受内径の隙間が角度 $\theta$ だけ存する場合に、それぞれのホールセンサ11とロータマグネット底端部8'との隙間がそれぞれ隙間大と隙間小になることを図示している）。

【0050】そして、シャフト6の傾斜現象が発生するに伴って、ロータ・ケース7に固定されたロータマグネット8の底端部8'も同時に傾斜し、各ホールセンサ11とロータマグネット8の底端部8'との隙間が定常状態から変動して、ホールセンサ11から得られる磁束は瞬間的或いは連続的に変動する。

【0051】一方、ジャイロモーメントがディスク3及びスピンドルロータ7へ作用した場合には、ディスク3及びロータ・ケース7の回転体である回転軸17及び手ぶれ作用回転軸20に対して直角方向の回転軸21へ連続的な回転モーメントが及ぼされるために、シャフト6



が連続的に往復傾斜する。この際、ロータマグネット8の底端部8'が傾斜するに伴って、ホールセンサ11とロータマグネット8の底端部8'との隙間量が連続的に変動するために、ホールセンサ11からの磁束波形は初期衝撃(振動)検出状態に対して連続的に振幅変動を生じる。ここで、磁束波形の振幅変動とディスク3へ作用するジャイロモーメント量との相関関係を予め求めておくことで、上記センサ出力の磁束波形から得られた振幅変動量から、ディスク3へ作用するジャイロモーメント量を同様に把握できる。

【0052】図8は、ホールセンサ出力を用いて、前述の衝撃(振動)及びジャイロモーメント量を検知する回路と、ホールセンサ出力を用いてFG(Frequency Generator)を作成する回路と、で構成されたブロック図である。スピンドルモータ底端部のマグネットの磁束密度を検出する複数のホールセンサ11、11'からなるホールセンサ群100(図示の2つのホールセンサ11と11'は複数のホールセンサの内の互いに対向するもの)の出力は差動増幅器101に入力される。

【0053】衝撃及び振動等がなく安定している場合は、ホールセンサ11と11'の出力は同じであることから差動増幅器の出力は相殺される。しかし衝撃及び振動が装置に加わると図3での説明のように、ホールセンサ出力のバランスが崩れ、衝撃の大きさにより差動増幅器からの出力も大きくなる。また、ジャイロモーメントの場合は、連続して極性の異なる出力が差動増幅器101から得られるため、検波回路102を通すことにより連続したモーメント量となる。この値をAD変換103してCPU104に入力する。

【0054】CPU104には予め決められたジャイロモーメント値や衝撃振動値が設定してある。この設定値を超えた場合は、CPU出力は表示回路105に警告等の文字データを送信して、表示部に警告表示させる。また設定のジャイロモーメント量を越えたとき、CPUはピックアップを退避させ、記録或いは再生を中断するようにピックアップ制御回路106を制御する。

【0055】一方、複数のホールセンサのうち、任意のホールセンサを波形整形回路107に加え、正弦波として速度(FG)制御回路108に入力し、ゲイン制御回路109にてスピンドルモータ1の回転をコントロールする。また、スピンドルモータの回転制御は、第1の実施形態で記述したPGセンサ出力からスピンドルモータ1の回転位相を制御する位相(PG)制御回路110からの制御電圧によってもコントロールされている。

【0056】このように、本発明の第2の実施形態は、ディスク装置を備えた撮像装置において、スピンドルモータのロータマグネット底端部と対向したモータ取付けベース上面に、複数のホールセンサ11、11'を設け、対向する二つのセンサが結ぶ直線を仮想線軸20と

し、この仮想線軸は撮影レンズの光軸19に対して垂直方向或いは水平方向に位置し、仮想線軸上にスピンドルモータのセンタが位置するように取付ける構成を採用したものであり、撮像装置に対する衝撃及び振動等の検出が簡単な構成で実現できる。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、ディスク回転動作中に、ディスクへ突発的に及ぼされる外部からの振動、衝撃を直接的に検出できると同時に、ディスクに及ぼされるジャイロモーメントの影響を直接的に検出でき、記録再生におけるディスク姿勢変化が俊敏な応答性と十分な検出感度をもって検出することができる。

【0058】そして、より具体的には、ディスク装置において、ディスク回転動作中に生じたスピンドルモータ・ロータ底端部の突発的な動き変動をホールセンサの磁束変化から検出することで、外部からディスクへ及ぼされる振動及び衝撃を的確に把握できる。

【0059】また、ディスク装置において、ディスク回転動作中に装置本体を揺動運動させた場合、ディスクへ作用したジャイロモーメント量が各ホールセンサの出力信号から得られた磁束の振幅変動から算出できる。

【0060】また、ディスク装置において、ロータマグネットの底端部を全周に亘って分割着磁することで、ホールセンサから大きな磁束振幅量が得られて、検出感度を高められる。

【0061】また、ディスク装置において、複数のホールセンサから得られる磁束波形がそれぞれ同一位相となるように、ロータマグネットの底端部に着磁する着磁数とモータ取付けベース上面へ取付けるホールセンサの位置を決定することで、各ホールセンサから得られた磁束波形の位相を合せる必要が無く、検出・演算処理回路が簡素化できると共に、位相調整の工程が省けてコスト的に有利となる。

【0062】また、ディスク装置において、設定値以上のジャイロモーメントや衝撃等が加わった場合、自動的にディスクへの記録或いは再生動作を一時停止させることで、これまで記録した情報を破壊することが防止できる。

【0063】また、撮像装置では、撮影姿勢に係わる撮影時の手振れ及びパン動作やチルト動作方向等の揺動動作によって発生するジャイロモーメント量をスピンドルモータに取付けたホールセンサに効率よく検出することができる。

【0064】また、撮像装置の動作状態においては、外部から作用した振動、衝撃及びジャイロモーメントを検出するホールセンサを用いて、スピンドルモータの速度(FG)制御信号も同時に検出するために、部品点数の削減により低コスト化が図れるといった効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

13

14

【図1】本発明の第1の実施形態に係るディスク装置に関するスピンドルモータの基本的構成の側面図である。

【図2】本実施形態に関するスピンドルモータのロータ・マグネットの着磁状態を示す図である。

【図3】ディスクへ突発的な振動、衝撃や周期的なジャイロモーメントが生じた場合におけるスピンドルモータの状態変化を示した図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係るディスク装置における制御シーケンスの概要を示すフローチャート図である。

【図5】従来技術におけるジャイロモーメント検出機構を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る撮像装置の撮影姿勢と構成及び配置を示す図である。

【図7】第2の実施形態に関するスピンドルモータの底面を示す図である。

【図8】ホールセンサ出力を用いて、衝撃（振動）及びジャイロモーメント量を検知する構成と、スピンドルモータの回転制御を行う構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 スピンドルモータ
- 2 ターンテーブル
- 3 ディスク
- 4 磁性ハブ
- 5 チャッキング・マグネット
- 6 シャフト
- 7 ロータ・ケース
- 8 ロータ・マグネット
- 8' ロータ・マグネット底端部

8a インデックス位置

9 モータベース

10 FPC基板

11, 11' ホールセンサ

12 メカニズムシャーシ

13 圧力センサ

14 メタル軸受ホルダ

15 メタル軸受

16 ビックアップ

10 17: ディスク回転軸

18: 撮影レンズ

19: 撮影レンズ光軸

20: 手振れ回転軸

21: ジャイロモーメント発生軸

22: 表示部

23 PG用マグネット

24 PG検出用ホールセンサ

$\theta$  シャフト傾斜角

$\theta'$  手振れ角

20 100 ホールセンサ群

101 差動増幅器

102 検波回路

103 AD変換器

104 CPU

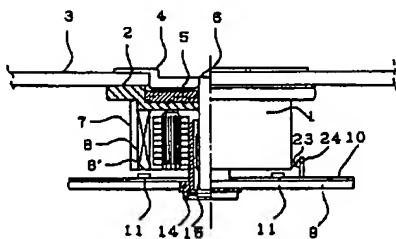
105 表示回路

107 波形整形回路

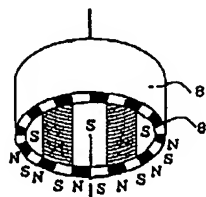
108 速度（FG）制御回路

110 位相（PG）制御回路

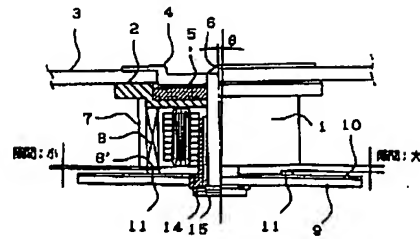
【図1】



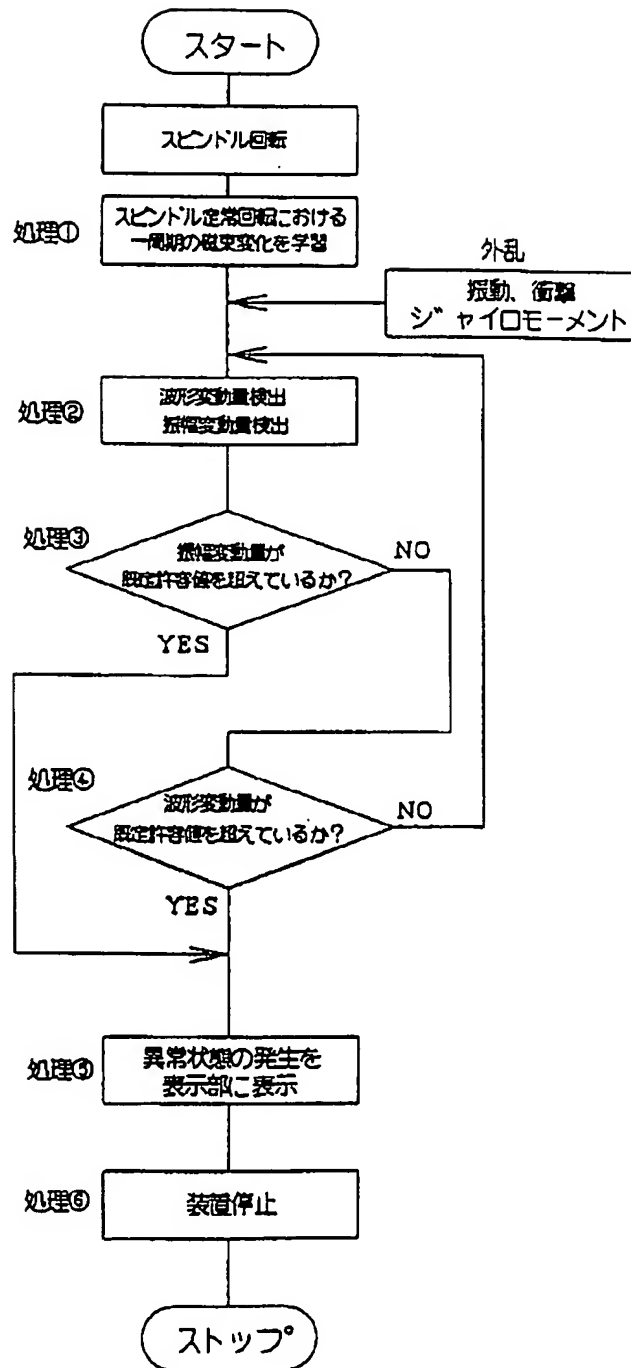
【図2】



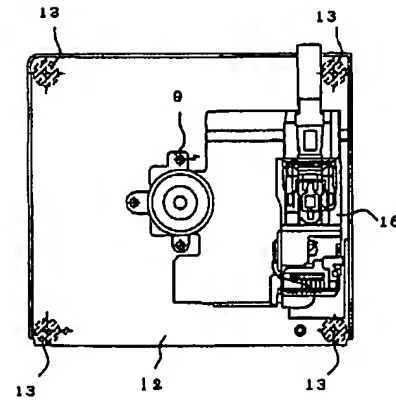
【図3】



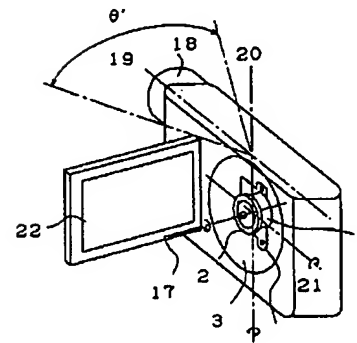
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

